

**COMPOSITE FILTER MEDIUM**

Patent Number: JP7163819  
Publication date: 1995-06-27  
Inventor(s): SOTOIKE YOSHINOBU; others: 01  
Applicant(s):: TORAY IND INC  
Requested Patent: ☐ JP7163819  
Application Number: JP19930313503 19931214  
Priority Number(s):  
IPC Classification: B01D39/16 ; D01D7/00 ; D04H1/56 ; D04H1/72 ; D04H3/16 ; D06M10/00  
EC Classification:  
Equivalents:

---

**Abstract**

---

**PURPOSE:** To obtain a filter medium with good productivity and high performance by specifying a relation among mean fiber diameters of each layer in a fused laminated collecting sheet prepd. by jet-laminating an intermediate layer on melt-blown nonwoven fabric and furthermore, jet-laminating melt-blown nonwoven fabric on the intermediate layer.

**CONSTITUTION:** An intermediate layer 2 such as staple fiber nonwoven fabric and spun bonded fabric is formed by jet lamination on melt-blown nonwoven fabric 1 and furthermore, melt-blown nonwoven fabric 3 is formed by jet on this surface to prepare a fused laminated sheet. In addition, when mean fiber diameters of the melt-blown nonwoven fabric 1, the intermediate layer 2 and the melt-blown nonwoven fabric 3 are A, B and C respectively, the relation among these mean fiber diameters A-C is made A

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-163819

(43) 公開日 平成7年(1995)6月27日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 0 1 D 39/16	A			
D 0 1 D 7/00	Z			
D 0 4 H 1/56				
1/72	A			
			D 0 6 M 10/ 00	L
審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全 5 頁) 最終頁に続く				

(21) 出願番号 特願平5-313503

(22) 出願日 平成5年(1993)12月14日

(71) 出願人 000003159

東レ株式会社

東京都中央区日本橋室町2丁目2番1号

(72) 発明者 外池 芳信

滋賀県大津市大江1丁目1番1号 東レ株式会社瀬田工場内

(72) 発明者 門田 敏明

滋賀県大津市大江1丁目1番1号 東レ株式会社瀬田工場内

(54) 【発明の名称】 複合濾材

(57) 【要約】

【目的】 本発明は、この様な従来技術の問題点を解消しフィルター濾材として生産性よく高性能な物を提供することを目的とするものである。

【構成】 本発明の複合濾材は、メルトブロー不織布Aに中間層Bを噴射積層し、該表面にメルトブロー不織布Cをさらに噴射して得られる融着積層捕集シートにおいて、平均繊維径が $A < B < C$ の範囲であることを特徴とする複合濾材。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】メルトブロー不織布Aに中間層Bを噴射積層し、該表面にメルトブロー不織布Cをさらに噴射して得られる融着積層捕集シートにおいて、平均繊維径が $A < B < C$ の範囲であることを特徴とする複合濾材。

【請求項2】メルトブロー不織布Aが、平均繊維径が $5\mu$ 以下の極細繊維である請求項1記載の複合濾材。

【請求項3】メルトブロー不織布Cが、平均繊維径 $10\mu$ 以上の極太繊維である請求項1記載の複合濾材。

【請求項4】中間層Bの平均繊維径が $A \times 1.1 \sim A \times 10.0\mu$ の範囲で、かつ目付が $10 \sim 80 \text{ g/m}^2$ である請求項1記載の複合濾材。

【請求項5】不織布A～Cの少なくとも1層は、エレクトレット化されているものである請求項1記載の複合濾材。

【請求項6】複合濾材が、山谷折りして構成されるフィルターユニット用である請求項1記載の複合濾材。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、メルトブロー複合化技術を駆使し得られる濾材に関するものであり、とりわけ空調用濾材として適したものである。

## 【0002】

【従来の技術】メルトブローを使った濾材としては、それ単体では腰が弱く実用上問題があるため一般的には支持体と接着接合の手段を用いて適用してきた。

【0003】しかし、この方法の問題点は加工による欠点増加と濾材コストが高くなることであり、これを解決するため各種検討がなされてきた。例えば、特開昭63-319015号公報あるいはメルトブローと支持体が同素材の場合、極細メルトブロー上に極太メルトブローを噴射し熱融着により複合化する方法が公知技術として既に提案されている。

【0004】しかし前者の方法では、メルトブローの繊維は支持体層上に堆積するだけで互いの層間での絡み合いによる接着力は不十分であり実用上問題がある。

【0005】これに比べ後者の方法では、融着による接着力も十分であり取扱い性も良好でこの面では改良されているが製布条件的に融着による接着力を出そうとすればする程極細メルトブローの繊維を熔融することになり繊維形態を消失させるばかりでなく溶融物が層間面でフィルム化して濾材としての圧力損失を上昇させフィルター濾材として極めて致命的な欠陥を合わせ持ったものであった。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、この様な従来技術の問題点を解消しフィルター濾材として生産性がよく高性能な物を提供することを目的とするものである。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記目的を次のような手段により解決するものである。すなわち、本発明の複合濾材は、メルトブロー不織布Aに中間層Bを噴射積層し、該表面にメルトブロー不織布Cをさらに噴射して得られる融着積層捕集シートにおいて、平均繊維径が $A < B < C$ の範囲であることを特徴とする複合濾材。

## 【0008】

【作用】本発明による複合濾材の製造方法を図1及び図2を用い工程順に説明すれば以下の通りである。まず、公知なメルトブロー製布技術により平均繊維径が $5\mu$ 以下の極細メルトブロー不織布1を作る。

【0009】次に該極細メルトブロー不織布1は、図2の7に示す供給ロールとして設置し、捕集ドラムに供給する。その上方より中間層2となるメルトブローを噴射し融着積層捕集シートを得、8により巻き取られる。

【0010】再度、巻き取られた積層捕集シートの中間層が上方になる様7に設置し捕集ドラム上に供給する。上方より支持体層としての役目を持つ極太メルトブローを噴射し、支持体層と濾過層を持ち、且つ適度な融着状態により構成された複層融着積層捕集シートを得る。

【0011】該メルトブロー不織布を構成する素材としてはポリオレフィン系、ポリエステル系、ポリカーボネート等熱可塑性ポリマーであれば特に限定されるものではない。ここで極細メルトブロー1の平均繊維径は $5\mu$ 以下であるが、より好ましくは $3\mu \sim 0.5\mu$ である。 $0.3\mu$ 以下の繊維径を得るにはメルトブロー法では合理的ではない、また $5\mu$ 以上では十分なフィルター性能が得られないため高性能フィルターとして適さない。

【0012】さらにメルトブロー不織布の目付は $5 \text{ g/m}^2 \sim 80 \text{ g/m}^2$ が好ましい。目付が $5 \text{ g/m}^2$ 未満になるとフィルター性能が実用上不足し $80 \text{ g/m}^2$ を超えると圧力損失が大きくなり例えば空調用に使用した場合には必要以上の大きな送風機を要求しそのため騒音の増大と装置のコンパクト化に問題が生じ好ましくない。

【0013】一方、支持体層となる極太メルトブロー3の平均繊維径は好ましくは $20\mu$ 以上であるが、より好ましくは $25\mu \sim 50\mu$ である。平均繊維径が $20\mu$ 以下になると腰が弱くなり支持体層としての条件を果たさなくなる。また、平均繊維径が $50\mu$ 以上になるとメルトブローの製法から考え合理的といえない。

【0014】次に本発明の中間層の説明をする。従来技術では、前記したように極細メルトブロー1に支持体層としての機能を果たすため極太メルトブロー3を噴射し未固化状態で融着積層し2層構造の濾材を得ていた。しかしながら、この技術により製造される濾材の欠点はフィルター性能から要求される極細メルトブローの繊維径と支持体層としての機能から要求される極太メルトブローの繊維径があまりにもその差が大きいため、極太メル

トブローの噴射により融着積層される際問題なのは、必然的に極太なるがゆえに必要な以上の熱容量を持ち、そのため必要以上に極細メルトブローを溶解させてしまうことになり、場合によっては溶解物は融着面でフィルム化し濾材としては致命的な極端な圧力損失を招く問題を持っていた。そこで、この中間層2は過度の溶解を押さえる目的で考え出されたものであり、極太メルトブローを噴射する前に該極細メルトブローと極太メルトブローの中間の繊維径を持ったメルトブローを一旦噴射し積層捕集シートを得ることにある。この様な方法により、互いの融着面での繊維径差が小さくなり溶解程度が緩和されフィルターとして致命的となる過溶解が防止できることを見出したのである。

【0015】この様な目的から中間層の繊維径としては、極細メルトブロー繊維径の1.1～10.0倍が好ましい。繊維径がこの範囲より小さくなると極細メルトブローと同等となり意味をなさないし、これ以上となると過溶解現象が発生し好ましくない。また目付についても同じ目的からあまり大きな目付は必要とせず、10～80g/m<sup>2</sup>が好ましい。中間層2は1層でもよいし、多層に分割してもよい。

【0016】ここで中間層の目的から該極細メルトブローと中間層は直接接着していなくてもよい。つまり中間層として構成するメルトブローの製布条件を積層捕集する時点では既に繊維は固化している状態で積層捕集してもよいし、あるいは中間層としての性能を満たすメルトブロー不織布をあらかじめ製布しておき、該極細メルトブローと重ね合わせてメルトブロー装置の捕集ドラムに供給してもよい。結果的に極太メルトブローが中間層メルトブローを貫通して該極細メルトブローと融着すれば

それでも十分目的を満足する濾材を得ることができる。

【0017】また、中間層の材料としてはメルトブロー不織布でなくても他の製布手段を用いた例えば短繊維不織布、スパンボンド、織布等であってもよい。

【0018】本発明により製造される濾材は、単層として使用してもよいし、山谷折りした状態で使用してもよい。特に、空調用途等大気塵を捕捉する用途には効果的であり、長寿命化が期待できる。つまり、図3に示す様に一般的に空調用途の寿命とは、フィルターの最終圧力損失が決まっているからフィルターの初期圧力損失との間

が使用可能範囲となる。

【0019】長期間大気を吸引し、フィルターに大気塵を捕捉した時圧力損失は上昇し始めるが、その大気塵による圧力損失上昇を出来るだけ抑えるためには大気塵をフィルターの持っている体積全体で捕捉するのが最も効率が良い。

【0020】しかしながら従来法で得られる濾材は上述したように積層界面での過溶解部のため極端な緻密層になっており、この部分で大気塵による目詰まりが激しく急激な圧力損失上昇を生じてしまい早期に最終圧力損失

に達してしまい実用上採用出来るものではなかった。

【0021】山谷折りの方法としては、規格型HEPAに見られるシングルブリーツ型、またはダブルブリーツ型、あるいはシングルブリーツ型の改良型である低融点ポリマーを線状に塗布することにより、この肉厚をスパーサーとして利用したミニブリーツ型等が主として利用できる。いずれの型式においても山/山間の折りピッチとしては1mm～10mm、好ましくは2mm～5mmがよい。

【0022】本発明により製造される濾材のフィルター性能をさらに高める手段としてエレクトレット加工が推奨される。かかるエレクトレット加工方法としては、公知な方法でよく例えば一般的な方法として一方がアース極である平板あるいはロールとその上方1cm～20cmに設置される針状あるいは線状の電極間に複合濾材をアース極と接する様に通し、高圧の直流電圧を印荷することにより行われ、表面電荷密度として $1 \times 10^{-11}$  c/cm<sup>2</sup>～ $1 \times 10^{-8}$  c/cm<sup>2</sup>を保持させるものである。エレクトレットは積層シートとして実施してもよいし、あるいは極細メルトブローのみあらかじめエレクトレット加工しておき、この物に上記方法により積層噴射してもよい。

【0023】

【実施例】以下、本発明の実施例を示す。

【0024】実施例中の捕集効率は0.3μの粒子径を持つポリスチレンラテックスを供給して行い、上流側および下流側の粒子数をリオン社製ダストカウンター(KC-01B)によりカウントし下式により算出した。

【0025】捕集効率(%) = (1 - 下流側の数 / 上流側の数) × 100

圧力損失は、上流側と下流側の圧力差を山本電機製マノスターゲージ(WO-80)により計測した。

【0026】また、メルトブロー不織布の平均繊維径の計測は走査型電子顕微鏡により不織布の断面を撮影し、いわゆるショット部分を除いた繊維についてその直径を計り算術平均により求めた。

【0027】実施例1

メルトインデックス100のポリプロピレンを用いて、図2に示すメルトブロー製布装置により供給シート7を、予め同装置により平均繊維径3μとなるよう製布された目付20g/m<sup>2</sup>のメルトブロー不織布を用い、ステンレス金網製捕集ドラムの回転により搬送され上方より中間層となる平均繊維径18μ、目付20g/m<sup>2</sup>のメルトブロー不織布を噴射し積層捕集シート8を得た。

【0028】中間層の製布条件としては、紡糸温度を310℃とし、口金ピッチ1.0mm、口金孔径0.3mmφ、孔数1300の一列に配列された口金より0.6Kg/minの吐出量で押し出し、熱風を260℃、0.3Kg/cm<sup>2</sup>噴射した。この時の口金からの捕集距離は60cmに設定した。

【0029】次に積層捕集シート8を供給シート7とな

るよう本装置に設置した。

【0030】中間層を設ける時と同様に骨材となる平均繊維径 $25\mu$ 、目付 $60\text{ g/m}^2$ のメルトブロー不織布を噴射し、目付 $100\text{ g/m}^2$ の積層捕集濾材を得た。得られた濾材をエレクトレット加工するため印荷電極間、つまりアース極に接続されたローラーとその上方 $7\text{ cm}$ の間に供給し、印荷電圧 $40\text{ KV}$ 、走行速度 $30\text{ m/min}$ で行った。この様にして得られた濾材の初期フィルター性能は、風速 $4\text{ m/min}$ の条件で捕集効率が $78\%$ 、圧力損失は $1.5\text{ mmAq}$ であった。

【0031】また、長期寿命性能はフィルターユニットにより行った。フィルターユニットは本濾材より構成され、 $610\times 610\times 150$ サイズで山数を $61$ 山としたユニットに組み立て、定格風量 $50\text{ m}^3/\text{min}$ で評価した。その結果、図3に示すように極めて長寿命性能を示した。

#### 【0032】実施例2

供給シート7を極細メルトブロー不織布とその上層に中間層不織布を重ね合わせの状態で供給した以外実施例1と同様に行った。

【0033】このものの初期フィルター性能は、風速 $4\text{ m/min}$ の条件で捕集効率が $78\%$ 、圧力損失は $1.3\text{ mmAq}$ であった。また、長期寿命性能は同様の方法で行った結果、図3に示すように極めて長寿命性能を示した。

#### 【0034】比較例1

実施例1と同様の目付 $20\text{ g/m}^2$ の極細メルトブロー不織布に中間層は設けず直接極太メルトブロー不織布目付 $80\text{ g/m}^2$ を噴射し2層構造の全体として目付 $100\text{ g/m}^2$ の積層捕集シートを得た。

【0035】このものの初期フィルター性能は、風速 $4\text{ m/min}$ の条件で捕集効率が $64\%$ 、圧力損失は $2.7$

$\text{mmAq}$ であった。また、長期寿命性能は同様の方法で行った結果、図3に示すように極めて寿命の短いものであった。

#### 【0036】

【発明の効果】本発明により製造される濾材は、メルトブロー製布装置を使った多層構造であっても複合工程を必要としない合理的な方法により得られる空調用に適した積層シートであり、かつノンバインダーであることから安価に製造することができるという特長をもち、かつ従来の2層構造ではどうしても達し得なかった融着面の過溶融による欠点である目詰まりによる圧力損失の急激な上昇に起因する寿命の短命化を解消するものであり、つまり極細メルトブロー層と極太メルトブロー層の間に中間層を設けることにより各層間の融着状態を適性化することができ、圧力損失の急激な上昇もなく長寿命化を達成でき、安価でかつ高性能な濾材を得るものである。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】この図は、本発明である複合濾材の断面図である。

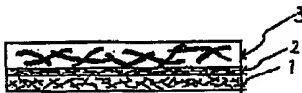
20 【図2】この図は、本発明である複合濾材の製造装置である。

【図3】この図は、寿命性能特性図である。

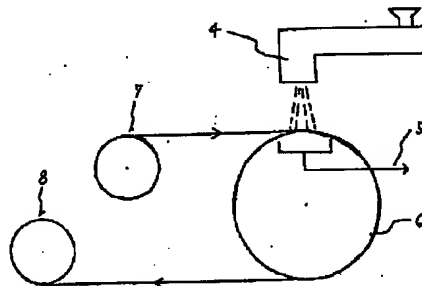
#### 【符号の説明】

- 1：極細メルトブロー不織布
- 2：中間層
- 3：極太メルトブロー不織布
- 4：エクストルーダー
- 5：サクション
- 6：捕集ドラム
- 7：供給シート
- 8：積層捕集シート

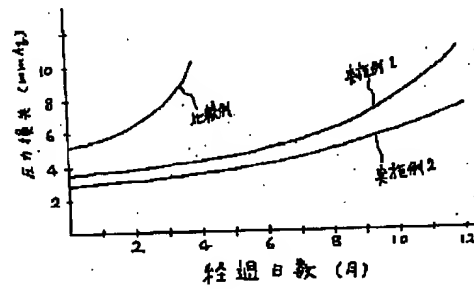
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(51)Int. Cl. <sup>6</sup>

識別記号 庁内整理番号

F I

技術表示箇所

D 0 4 H 3/16

D 0 6 M 10/00

// D 0 6 M 101:20